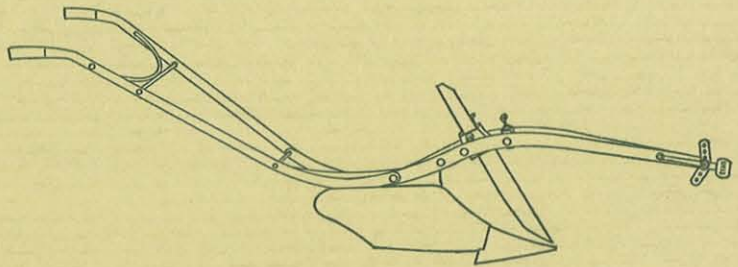


Lantbrukshögskolan
UPPSALA

RAPPORTER FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

Agricultural College of Sweden, 750 07 Uppsala 7

Reports from the Division of Soil Management



NR 19

1969

Peter Edling,
Nils M. Nilsson,
Inge Håkansson:

SJU SKÅNSKA FÖRSÖK MED ALV-
LUCKRING OCH DJUPPLÖJNING
1964-68.

Lantbrukshögskolan, 750 07 Uppsala 7.

Rapporter från jordbearbetnings-
avdelningen

Nr 19. 1969.

Peter Edling,
Nils M. Nilsson,
Inge Håkansson:

SJU SKÅNSKA FÖRSÖK MED ALVLUCKRING OCH DJUP-
PLÖJNING 1964-68.

Innehållsförteckning:

	Sid.
Inledning	2
Alvluckringsförsök 1964-68	
Försöksserien L2-2101 "Alvluckring med specialalvluckrare",	6
Försöksserien R2-2401 "Alvluckring och djupplöjning".	8
Diskussion	9
Sammanfattning	24
Summary	24
Litteratur	26

Sju skånska försök med alvluckring och djupplöjning 1964-68.

Inledning

I sig själva täta jordar eller genom kulturåtgärder, såsom bearbetning och trafikering vid olämpliga tidpunkter, förtätade jordar utgör ofta ett problem inom jordbruket. Dessa förtätningar hämmar växtlighetens normala utveckling. Rötterna hindras i sin tillväxt, ty förtätningarna kan orsaka stort mekaniskt motstånd mot rotframträngningen eller nedsätta luftväxlingen i marken. Vidare försvåras dräneringen, vilket kan medföra besvärande vattenöverskott i profilens översta delar. Allt detta ger nedsatt tillväxthastighet hos grödorna samt försämrade bearbetningsegenskaper hos åkerjordarna.

Förtätningarna kan beröra hela profilen eller vara koncentrerade till vissa horisonter. Genetiskt betingad täthet kan visa bägge dessa bilder. Av kulturåtgärderna betingade förtätningar koncentrerar sig till vissa horisonter. Täta horisonter, som hindrar rötternas passage minskar den för rötterna tillgängliga jordvolymen. Dylika täta horisonter utgöres i jordar med genetiska förtätningar antingen av avvikande jordarter, såsom mjälaskikt, sandlager, vissa pappersgyttjelager, eller av kemiska bildningar såsom ortsten. De av kulturåtgärderna betingade förtätningarna uppkommer genom den intensiva trafikering av åkerjordarna, som blivit följden av jordbrukets mekanisering. Jordbearbetning vid olämpliga tillfällen kan medföra uppkomsten av "bearbetningssulor". Detta anses särskilt vanligt när styvare, plastiska jordar bearbetas i fuktigt tillstånd.

Beträffande ur jordartssynpunkt homogena profiler kan vissa sand- och mjälajordar vara mycket täta i alven. Typiska jordar av detta slag har ringa halt av kolloidalt material. Rötterna stannar i huvudsak i matjorden. Denna företeelse anses bero på för stort mekaniskt motstånd mot rotframträngning, för snabb uttorkning eller för dålig syreförsörjning, beroende på vilken sorts jord, som är aktuell. En typisk sandjord med rotutveckling endast i matjorden finnes beskriven av Andersson & Wiklert (1959).

För att rätta till missförhållanden av den typ som beskrivits, har man tillgripit djupbearbetning. Metoderna för denna har växlat. Vid alvluckring söker man öka porositeten och antalet rotpassager utan att göra några mer omfattande omblandningar eller omskiktningar

av jorden. Alvluckringen kan utföras till olika djup. Arbetsoperationen kan utföras separat eller tillsammans med plöjningen.

Vid djupplöjning omlagrar man matjorden och delar av alven. Djupplöjningen kan utföras på olika sätt. Alven kan antingen kastas upp på den gamla matjorden eller bringas att falla tillbaka på sin tidigare plats. I vårt land har vid djupplöjning, såväl i försök som i praktiskt lantbruk, i regel använts plogar, som arbetar på traditionellt sätt. Alven har alltså vänts upp och matjorden ned. Djupplöjning kan utföras till olika djup. I utlandet har man vid odling av vissa sandjordar samt vid nyodling av torvjordar på mineraljordsbotten använt plöjningsdjup på över en meter. Många dåliga jordar kan på detta sätt förbättras. Dåliga horisonter i en i övrigt god profil kan elimineras.

För att en djupbearbetning skall vara meningsfull krävs, att den avhjälpser några brister i markens aktuella tillstånd. Detta betyder, att man noga måste göra klart för sig vad man med tillgängliga redskap kan åstadkomma. En vid felaktigt tillfälle och med felaktigt redskap utförd djupbearbetning kan förvärpa situationen istället för att förbättra den.

För fullständighetens skull skall tubulering omnämnas bland djupbearbetningsåtgärderna. Vid tubulering gör man kanaler i marken på ganska stort djup, ofta ända ned till dräneringsdjup. Så länge kanalerna är öppna fungerar de som dräneringsledningar. Då kanalerna fallit igen måste åtgärden upprepas. Tekniken är endast användbar på jordar där en sålunda bildad kanal icke omedelbart faller ihop.

För att undersöka värdet av olika sorters djupbearbetning, har ett stort antal försök på området utförts i olika delar av världen. En översikt över en del av dessa försök har gjorts av Nilsson & Henriksson (1968).

Intresset i Mellaneuropa har ofta koncentrerat sig på olika typer av sand och mojordar. Vid djupplöjning av sandjordar på mobotten och vid inplöjning av organiskt material i sandjordar har ofta goda resultat erhållits.

På styvare jordar är resultaten växlande. Under senare år har man ofta frågat sig, om djupbearbetning är en möjlig väg att eliminera erhållna körskador efter tunga maskiner. Möjligheterna att med nuvarande teknik genom djupbearbetning komma tillrätta med dessa tryck-

skador synes vara små. Samtidig alvluckring och gödsling av alven har dock i vissa försök på styvare jordar givit goda resultat. Huruvida de vunna framgångarna beror på luckrings- eller gödslings-effekter är dock oklart. Den förbättrade växtnäringstillgången på djupet medför ökade möjligheter till biologisk och kemisk stabilisering av strukturelementen, varför en kombination av gödslings- och luckringseffekten torde ha gjort sig gällande i dessa försök.

Då goda resultat vunnits på styvare jordar torde dessa hänföra sig till tillfällena då man lyckats avhjälpa någon brist i profilen genom djupbearbetningen, t.ex. blandat upp ett mjälaskikt eller plöjt upp styv lera från alven i en lättare matjord.

I Sverige har åtskilliga försök med djupbearbetning genomförts. De av Nilsson & Henriksson beskrivna försöken har genomförts under åren 1937 - 63. I dessa försök har både alvluckring och djupplöjning studerats. Försöken har legat i fem områden: Östra Svealand, Kalmar län, Gotland, Malmöhus län samt västra Sverige. Inga genomgående tendenser har framkommit. Några viktiga undantag, som nedan skall refereras, finnes dock. Skälen till att djupbearbetning genomsnittligt inte givit några positiva tendenser anses vara tre:

1. Försök har utförts på platser utan luckringsbehov
2. Bearbetningen har inte medfört någon luckring
3. Luckringen har inte varit stabil

Dessa försök visar, att man under rådande förhållanden, geologiska, klimatiska och tekniska, inte utan vidare kan vänta sig några förbättringar av skördenivån efter en djupbearbetning. Många av de jordar, som anses höra till våra allra bästa, olika slags moränleror, vissa styvare sedimentära leror och somliga mojordar, har ett system av ganska stabila sprickor eller kanaler i alven och kan sannolikt inte förbättras genom alvluckring eller djupplöjning. Riskerna att djupbearbetningen försämrar tillståndet är tvärtom påfallande stora.

I de viktiga undantagsfall, då positiva utslag erhöles av djupbearbetning, har studium av markprofilen förklarat utslaget. I det enda av försöken i östra Svealand, där positivt utslag med hög signifikansgrad erhöles bestod alvens översta del av pappersgyttja. Djupbearbetningen skapade nödiga rotvägar till det underliggande bättre jordmaterialet med en skördeökning som följd. På Gotland har positiva utslag erhöles i två tredjedelar av försöken. I en fjärdedel av i detta område utförda försök har säkra skördeökningar på över

10 % erhållits. Dessa utslag torde i första hand bero på de på Gotland förekommande ortstensbildningarna, som hindrar normal rotutveckling. Djupbearbetningen har ökat den för rötterna tillgängliga jordvolymen.

Det är tydligt, att djupbearbetning icke kan höja avkastningsnivån under alla förhållanden. Ett noggrant markprofilstudium måste föregå ett beslut om djupbearbetning. Om inga särskilda indikationer, såsom horisonter som hindrar rotframträngningen, möjlighet att föra upp bättre jordmaterial eller, i vissa jordar, med organiskt material, tyder på att djupbearbetning är av nöden, är det troligt, att utsikterna till framgångsrikt resultat av en djupbearbetning är små.

Särskilt vid djupbearbetning på styvare jordar, är valet av bearbetningstillfälle av stor vikt. Dessa jordar är, med sina plastiska egenskaper, känsliga för bearbetning vid för höga vattenhalter. Om vattenhalten vid bearbetningen är för hög, kan man åstadkomma en hopsmetning av jorden, som endast tork- och frosteffekter kan bota. Lättare, icke plastiska jordar, har icke denna nackdel.

Sammanfattningsvis kan man säga, att några påtagliga förbättringar av en jords skördenivå generellt icke är att förvänta av en djupbearbetning. Man kan sannolikt ej heller med nuvarande teknik avhjälpa packningsskador efter tunga maskiner. Framgång kan däremot väntas, då man genom djupbearbetning kan bryta lager som hindrar rötternas framträngning, såsom mjäla- och sandskikt, vissa pappersgyttjelager och ortsten.

Alvluckringsförsök 1964 - 68.

Nedan skall sju försök ur försöksserierna L2-2101 och R2-2401 genomgå. Samtliga försök är utförda i Malmöhus län. Alla försök i försöksserien R2-2401 är avslutade, under det att ett försök i försöksserien L2-2101 när detta skrives icke är avslutat. Endast de avslutade försöken kommer här att redovisas.

I försöksserien L2-2101, "Alvluckring med specialalvluckrare", kommer redovisningen att omfatta följande försök:

Försök nr M 11/64, Hviderup, Örtofta
 " " 717/64, Bomansro, Kävlinge
 " " 774/65, Remmarlöv, Eslöv
 " " 556/65, Svenstorp, Örtofta

I försöksserien R2-2401 "Alvluckring och djupplöjning", ingick följande försök:

Försök nr 700/64, V:a Karlsnäs, Teckomatorp
 " " 701/64, Trollenäs Gods, Eslöv
 " " 702/64, Tarstadgården, Tågarp

Vissa uppgifter om provplatsernas fysikaliska och kemiska egenskaper, profilfoton från två av försöksplatserna samt väderleksbetingelserna under försöksåren redovisas i tabell 1, i plansch 1 samt i diagram 1-16. Alla försöksplatser har likartade jordar, nämligen olika slags moränleror tillhörande den s.k. sydvästmoränen.

Försöksserien L2-2101 "Alvluckring med specialalvluckrare".

De i dessa försök ingående försöksleden är:

A = Icke alvluckrat

B = Alvluckrat till ca 55 cm djup

Vid utläggningen av försöken har man eftersträvat att utföra alvluckringen då jorden varit så torr, att den smulat sig i hela det bearbetade skiktet. Avsikten har varit, att luckringsdjupet skulle bestämmas med hänsyn till det luckringsbehövande skiktets mäktighet.

Plöjning utfördes på det hos försöksvärden brukliga sättet. Vid alvluckringen användes en från Storbritannien införd alvluckrare. På denna, som hade en arbetsbredd av ca 1,5 m, utgjordes arbetsorganen av tre stycken rektangulära järn, ca 5 cm breda och 30 cm långa.

Varje järn var fäst nedtill på en klinga och bildade i arbetsläge ca 15° vinkel mot horisontalplanet. Avståndet mellan klingorna var 50 cm. Inga anteckningar har gjorts om bearbetningsresultatet.

Djupbearbetning utfördes endast en gång, på hösten före första skördeåret. Fältplanen var AB/BA/AB/BA/AB/BA.

Vissa markfysikaliska och markkemiska data för försöksplatserna återfinnes i tabell 1, sid. 20.

Försök M 11/64, Hviderup, Örtofta. Försöket anlades den 30.8.1964. Av en vattenhaltsprovtagning, som gjordes en månad efter anläggningen, av datum för skörden av förfrukten samt av nederbörden under september månad kan man sluta sig till, att vattenhalten vid anläggningen varit tillräckligt låg för erhållande av nöjaktig effekt av bearbetningen. Skörderesultatet framgår av tabell 2. Några kvalitetsskillnader har ej noterats.

Försök 717/64, Bomansro, Käylinge. Försöket anlades den 30.8.1964. Liksom i försök M 11/64 mättes vattenhalten först en månad efter bearbetningen. Nederbördens storlek under september månad samt skörde datum för förfrukten antyder, att bearbetningen bör ha utförts under lämpliga vattenhaltsbetingelser. Skörderesultatet framgår av tabell 2. Några kvalitetsskillnader har inte noterats.

Försök 774/65, Remmarlöv, Eslöv. Försöket anlades den 12.10.1965. Av en vattenhaltsbestämning, som gjordes vid anläggningen, kan utläsas, att vattenhalten troligen varit väl hög vid bearbetningen. Avsevärd tid hade förflutit mellan skörden av förfrukten (höstvet) och försökets anläggning, varför nederbörden under denna tid fuktat upp profilen. Utan tillgång till markfysikaliska data och observationer av bearbetningen är det dock svårt att dra några säkra slutsatser om bearbetningsresultatet. Skördens storlek framgår av tabell 2. Inga kvalitetsskillnader har noterats.

Försök 556/65, Svenstorp, Örtofta. Försöket anlades den 25.10.1965. Då förfrukten varit sockerbetor och nederbörden under oktober månad enligt mätningar i Lund endast varit 11 mm kan förutsättningar för erhållandet av ett tillfredsställande bearbetningsresultat antagas ha förelegat. Skördens storlek framgår av tabell 2. Inga kvalitetsskillnader har noterats.

Försöksserien R2-2401 "Alvluckring och djupplöjning".

De i dessa försök ingående försöksleden är:

A = Plöjning till normalt djup

B = Djupplöjning 30-35 cm

C = Alvluckring 10 cm under normalt plöjningsdjup i samband med plöjning

Vid utläggningen av försöket har man i led A använt försöksvärdens egen plogutrustning. Vid djupplöjningen, led B, användes en 18" Överumplog, utom i försök 700/64 (se detta). Vid alvluckringen, led C, användes en 2-skärig Överumplog med främre plogkroppen bortmonterad och ersatt med ett alvluckringsskär. Luckringen skedde alltså i fåran efter traktorns färhjul till ett djup av 10 cm under plöjningsdjupet.

Djupbearbetning utfördes endast vid ett tillfälle, på hösten före första skördeåret. Försöket utfördes som ett blockförsök med parcellerna slumpvis fördelade inom blocken.

Från försöksplatserna togs jordprofiler ut till en meters djup. Två av dem, från försöken nr. 700/64 och 701/64, finnes avbildade på plansch 1.

Försök 700/64, V:a Karlsnäs, Teckomatorp. Försöket anlades den 18.9.1964. Vid djupplöjningen (B-ledet) användes gårdens plog belastad med 100 kg sten. Det genomsnittliga plöjningsdjupet i de tre olika leden var: A = 21,8 cm, B = 29,2 cm och C = 22,8 cm med luckringsskåret 10 cm djupare. Vattenhalten vid bearbetningen var något för hög för att idealiska bearbetningsbetingelser skulle föreligga. Vid inspektion av försöket under första försöksårets vårbruk kunde inga skillnader i bruk och upptorkning noteras mellan olika led. Skörderesultatet framgår av tabell 3.

Försök 701/64, Trollenäs. Försöket anlades den 16.9.1964. Anläggningen utfördes med de tidigare beskrivna redskapen. Bearbetningsresultatet bedömdes som tillfredsställande. Fuktighetsförhållandena var lämpliga för bearbetning. Plöjningsdjupen i de olika leden uppmättes till A = 22,3 cm, B = 32,3 cm och C = 25,2 cm med luckringsskåret 10 cm djupare. Vid inspektion av försöket före vårbruket konstaterades inga skillnader i upptorkning mellan de olika försöksleden. Hålligheterna i det djupplöjda ledet var av samma storleksordning som i de övriga leden. Skörderesultaten återfinnes i tabell 3.

Försök 702/64, Tarstadgården, Tågarp. Försöket anlades den 15.9.1964. Anläggningen utfördes med de tidigare beskrivna redskapen. I B-ledet drogs en del stenar upp. Plöjningsdjupen vid de olika bearbetningarna var: A = 23,2 cm, B = 35,0 cm och C = 21,9 cm med luckringsskåret 10 cm djupare. Fuktighetsförhållandena vid anläggningen var lämpliga för bearbetning. Vid inspektion av försöket under vårbruket noterades inga skillnader i bruk och upptorkning mellan de olika försöksleden. Skörderesultatet framgår av tabell 3.

Diskussion.

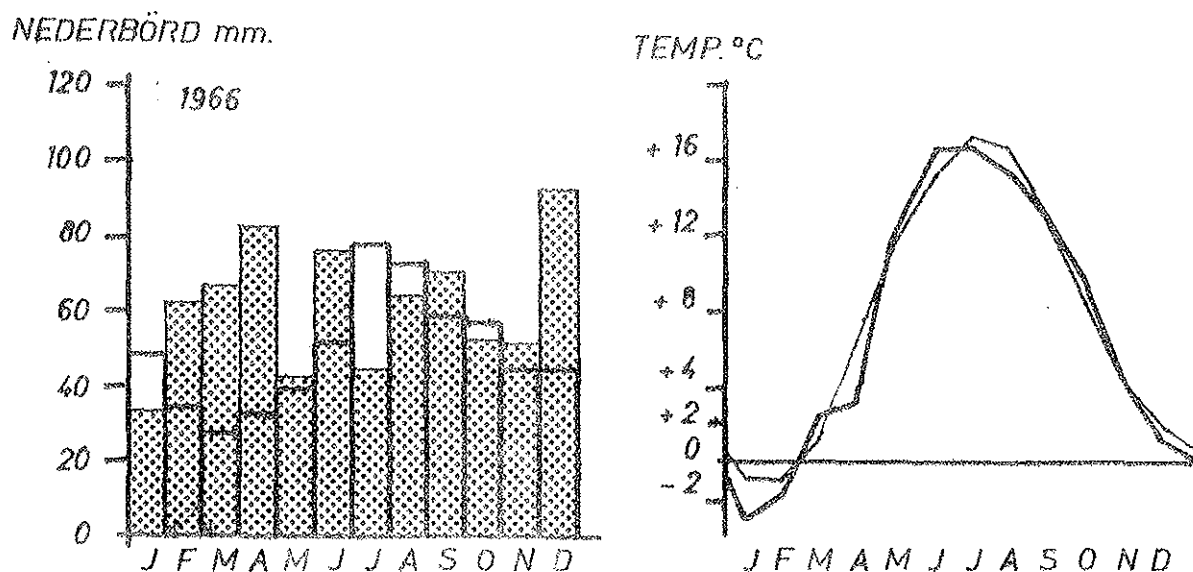
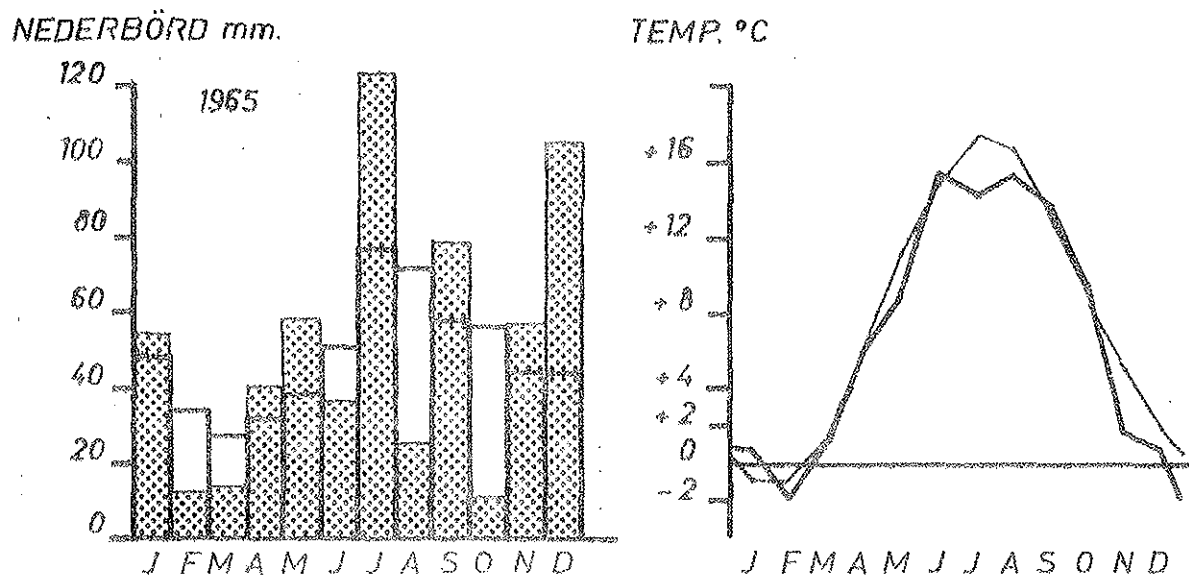
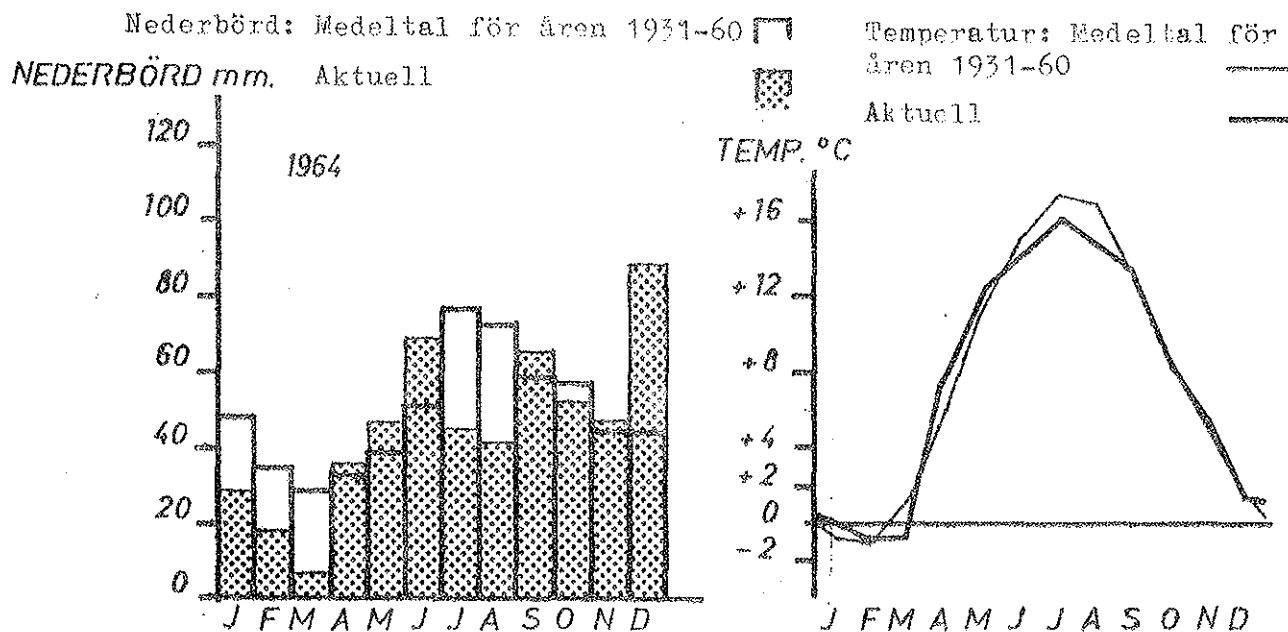
I tabell 4 granskas samtliga skördar från de här behandlade försöken. Inga tydliga tendenser i effekten av djupbearbetningen kan utläsas. Alvluckringen i försöksserien L2-2101 visar svagt positiv tendens, under det att djupbearbetningarna i försöksserien R2-2401 visar svagt negativ tendens. Då jordarna i alla försöken varit av samma karaktär kan skillnaderna antingen bero på slumpen eller på skillnader i bearbetningsresultatet. Alvluckringen i försöksserien L2-2101 utfördes till ca 55 cm men djupbearbetningen i försöksserien R2-2401 endast till ca 35 cm. Man måste dock vara ytterst försiktig vid dragandet av slutsatser ur detta material. Vid resultatgranskningen kan inga årsmånsvariationer utläsas (tabell 4). Av olika grödor har höstraps förekommit tre gånger i serien L2-2101 och i samtliga försök svarat svagt positivt på alvluckringen (rel.tal 101, 104 och 102, om icke luckrat = 100). Övriga grödor visar inte i någon av försöksserierna några genomgående tendenser. I försöksserien R2-2401 visar ej heller höstrapsen (två skördar) några tendenser.

I inledningsavsnittet har angivits tre skäl till utebliven avkastningsökning efter djupbearbetning: Inget behov av alvluckring, ingen eller felaktig effekt av bearbetningen och för kort varaktighet av bearbetningseffekten. Vad de aktuella försöken beträffar är det mest troligt, att det första skälet dominerat, alltså att något påtagligt behov av luckring ej förelegat. Enligt profilbilderna på plansch 1 har rötterna i dessa jordar goda möjligheter att utvecklas i alven på grund av ganska riklig förekomst av sprickor, maskkanaler o.d. Markförhållandena är likartade även på övriga försöksplatser. På sådana jordar kan åtminstone inga stora skördeökningar av djupbear-

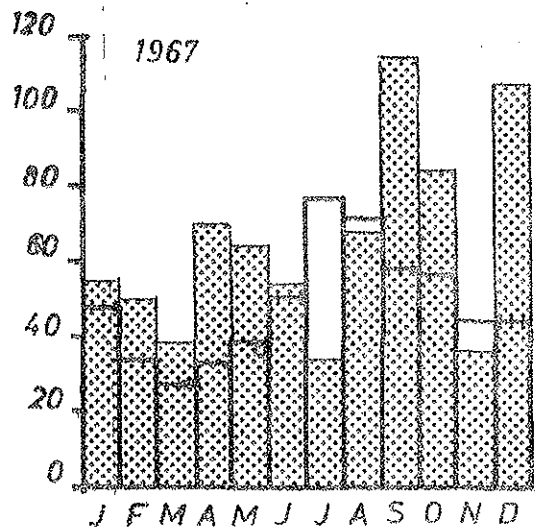
betning väntas. Att höstrapsen i försöksserien L2-2101 genomgående reagerat positivt på djupbearbetningen kan möjligen bero på, att höstraps tycks vara särskilt beroende av lucker jord med god luftväxling.

Samtliga här behandlade försök ligger på olika slag av moränleror. Dessa jordar anses höra till vårt lands bästa odlingsjordar. De kännetecknas av god bearbetbarhet och godartade strukturförhållanden. En porositetsmätning kan skenbart ge vid handen att de skulle vara täta. På grund av att moränlerorna är osorterade får de emellertid höga volymvikter utan att egentligen vara täta. Hålrummen mellan grövre texturelement kan vara uppfyllda av finare material utan att strukturen därför är dålig.

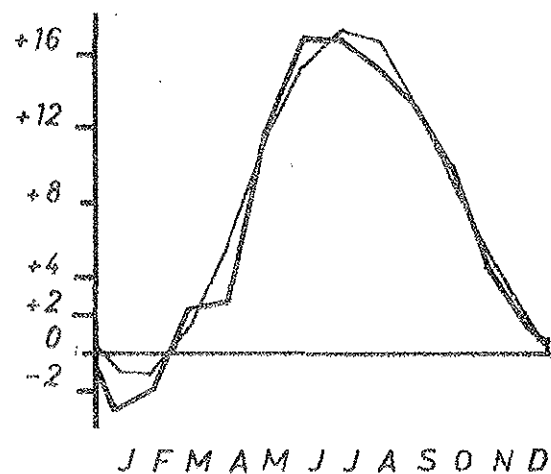
Diagram 1-10. Månadsvisa nederbörds mängder och månadsmedeltemperaturer för åren 1964-68 samt månadsmedeltal för nederbörd och temperatur för åren 1931-60. Observationsplats Lund.



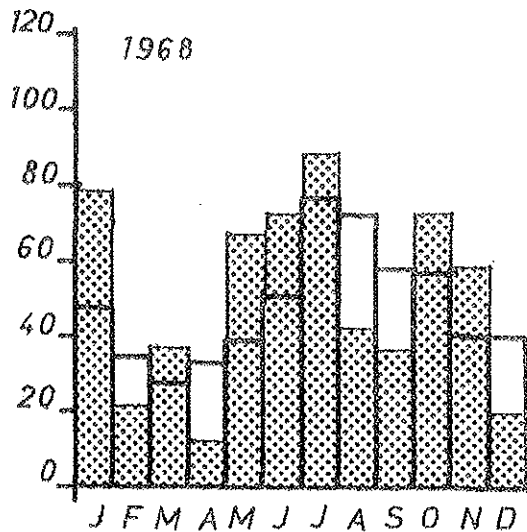
NEDERBÖRD mm.



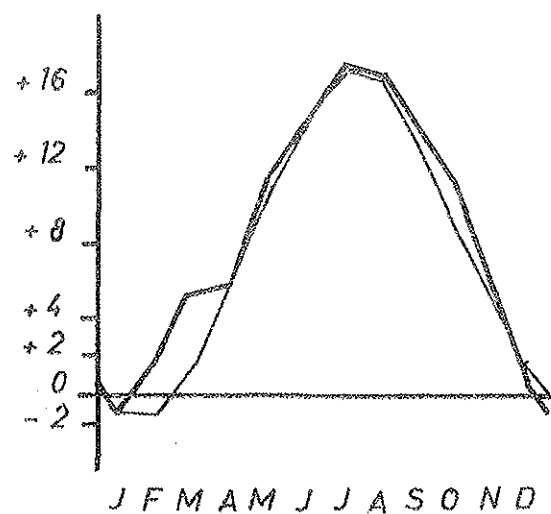
TEMP. °C

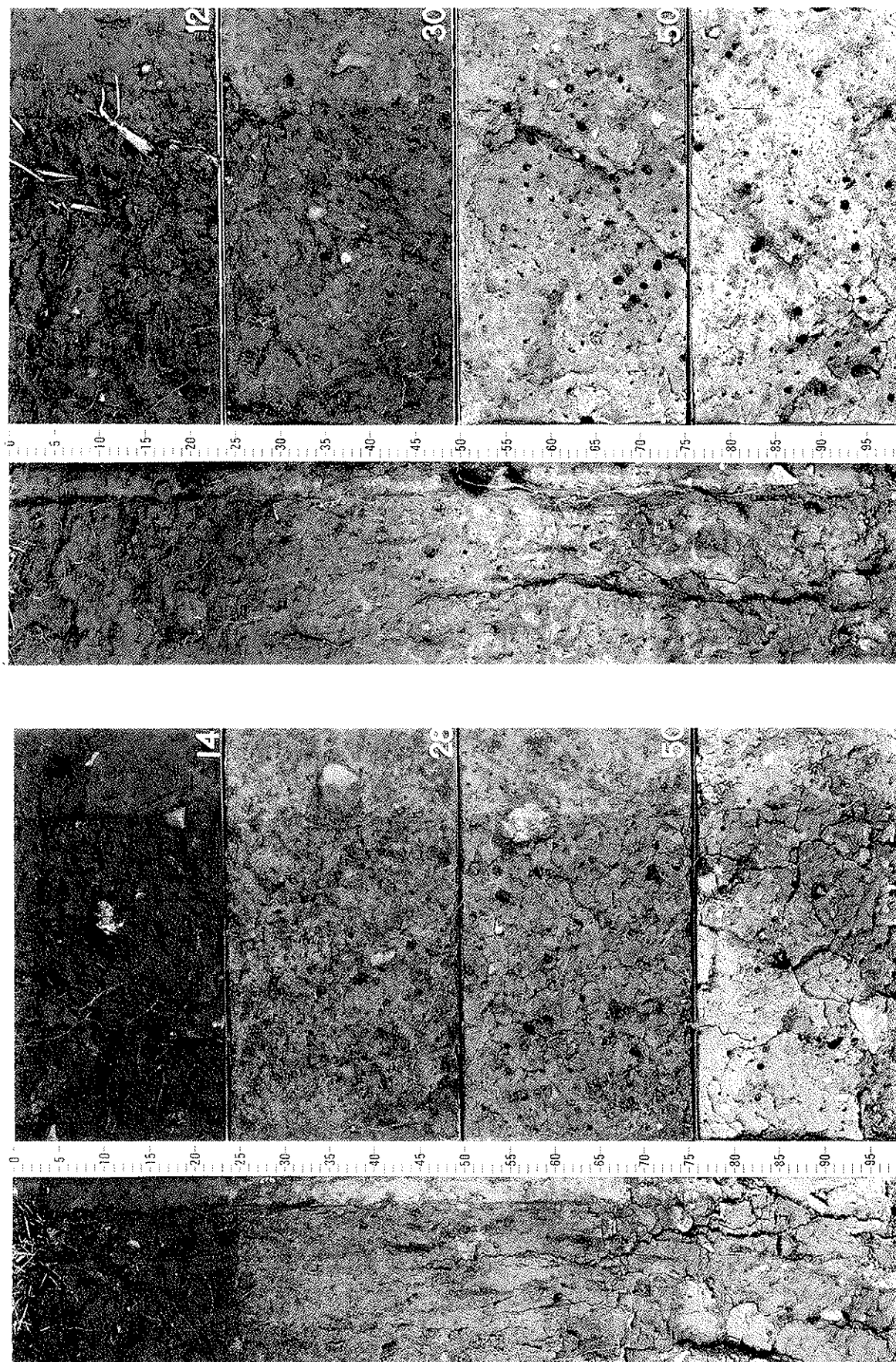


NEDERBÖRD mm.



TEMP. °C.





Plansch 1. Markprofiler från försök 700/64 på Västra Karlsnäs (t.v.) och från försök 701/64 på Trollenäs (t.h.). Horisontalsnittens djupläge anges i bilderna.

Diagram 11. Försök 700/64, V:a Karlsnäs, Kornstorleksfördelning.

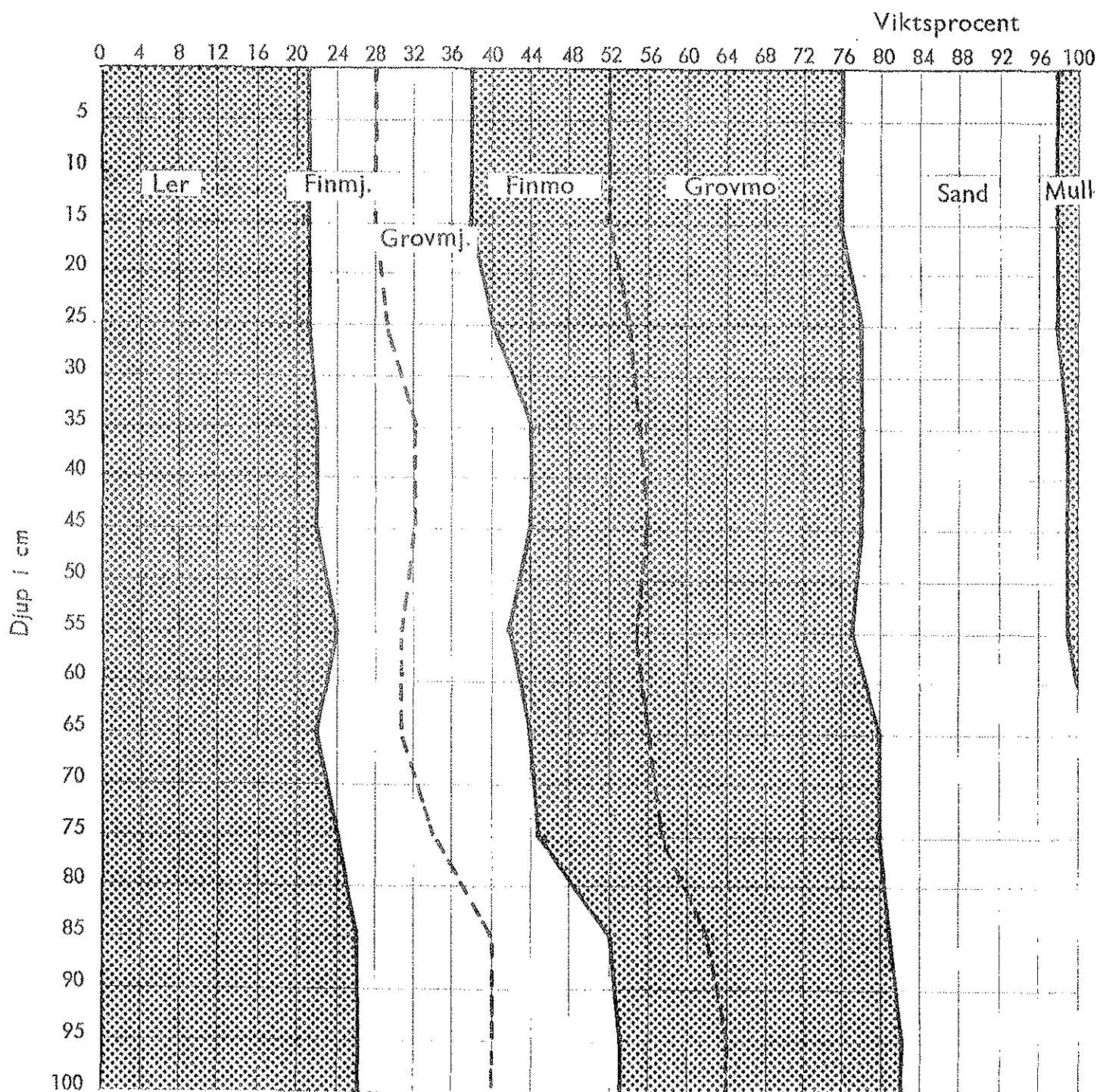


Diagram 12. Försök 701/64, Trollenäs, Kornstorleksfördelning.

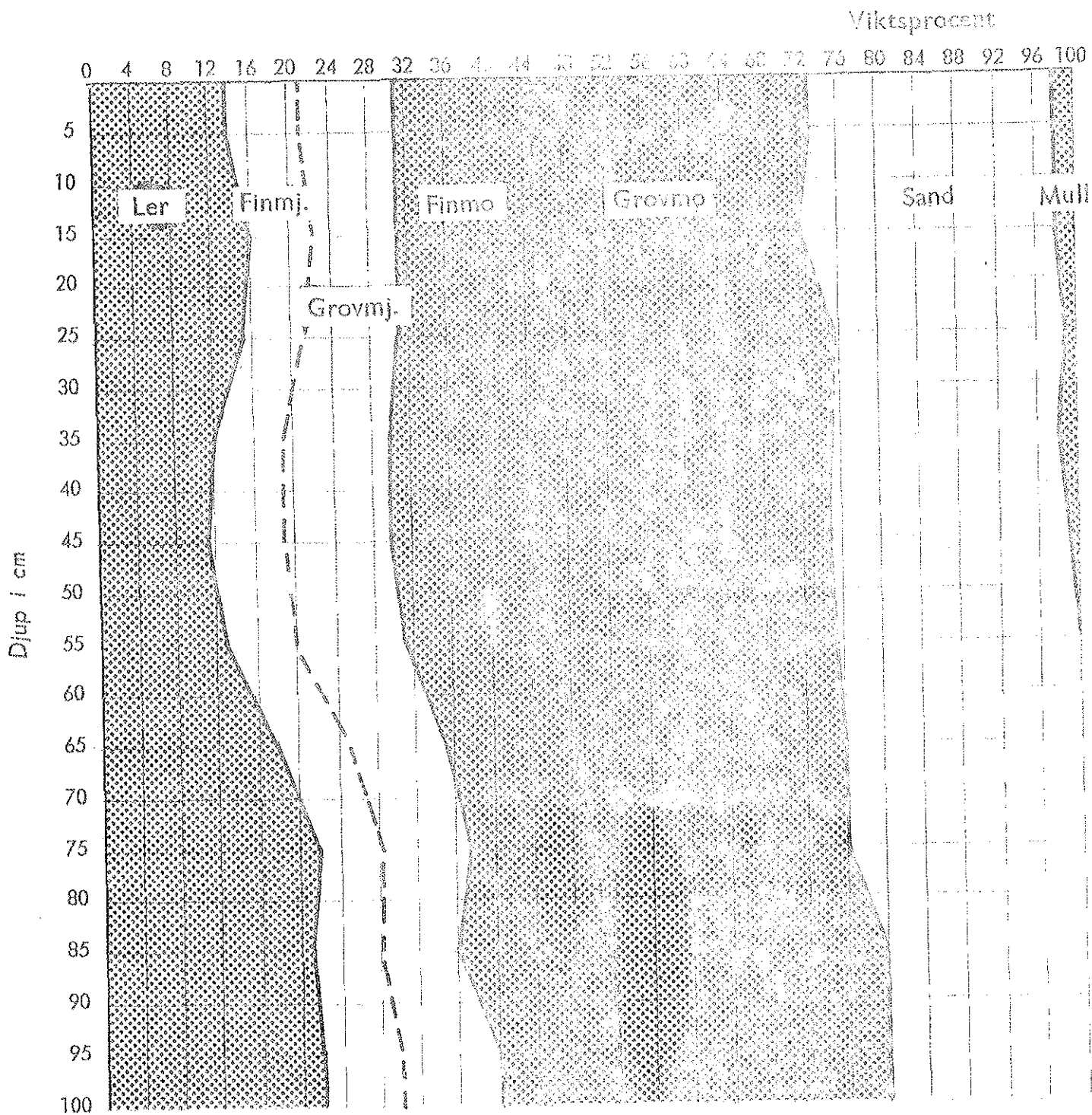


Diagram 13. Försök 702/64, Tarstad, Kornstorleksfördelning.

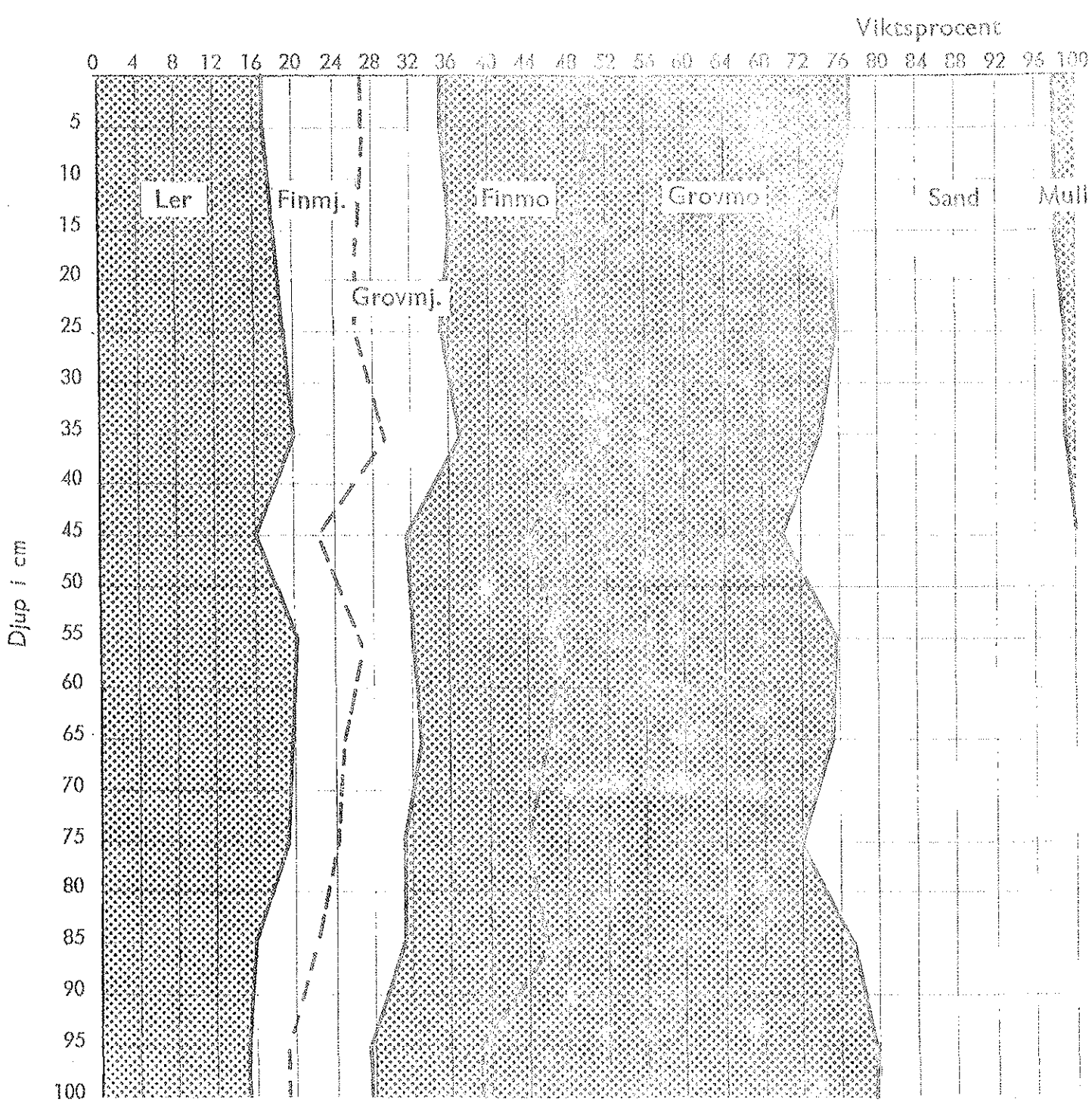


Diagram 14. Försök 700/64. V:a Karlensås. Markens pH-värde samt dess innehåll av fosfor och kalium i mg/100 g luft-torr jord.

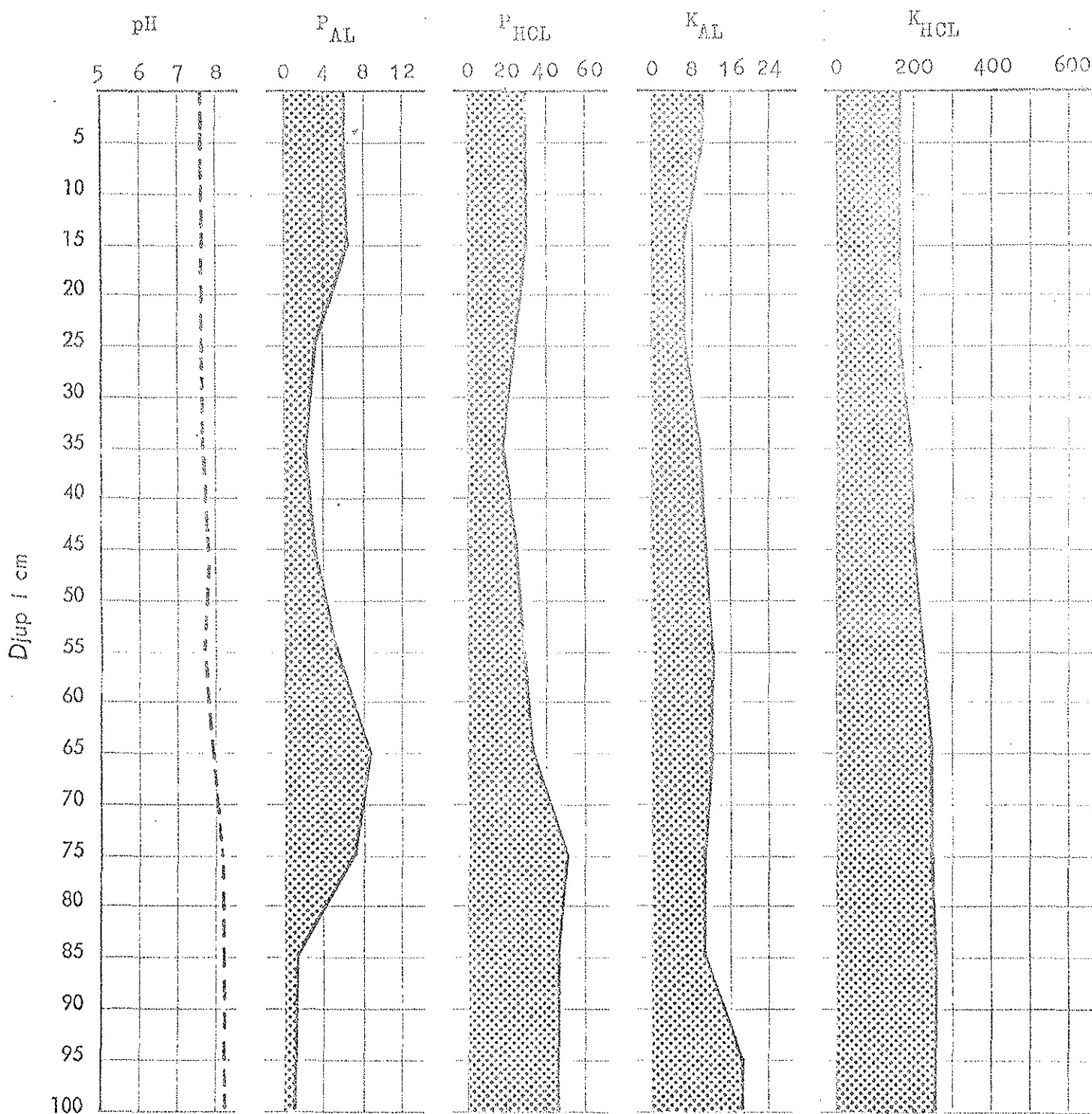


Diagram 14. Försök 700/64. V:a Karlshäls. Markens pH-värde
samt dess innehåll av fosfor och kalium i mg/100 g luft-
torr jord.

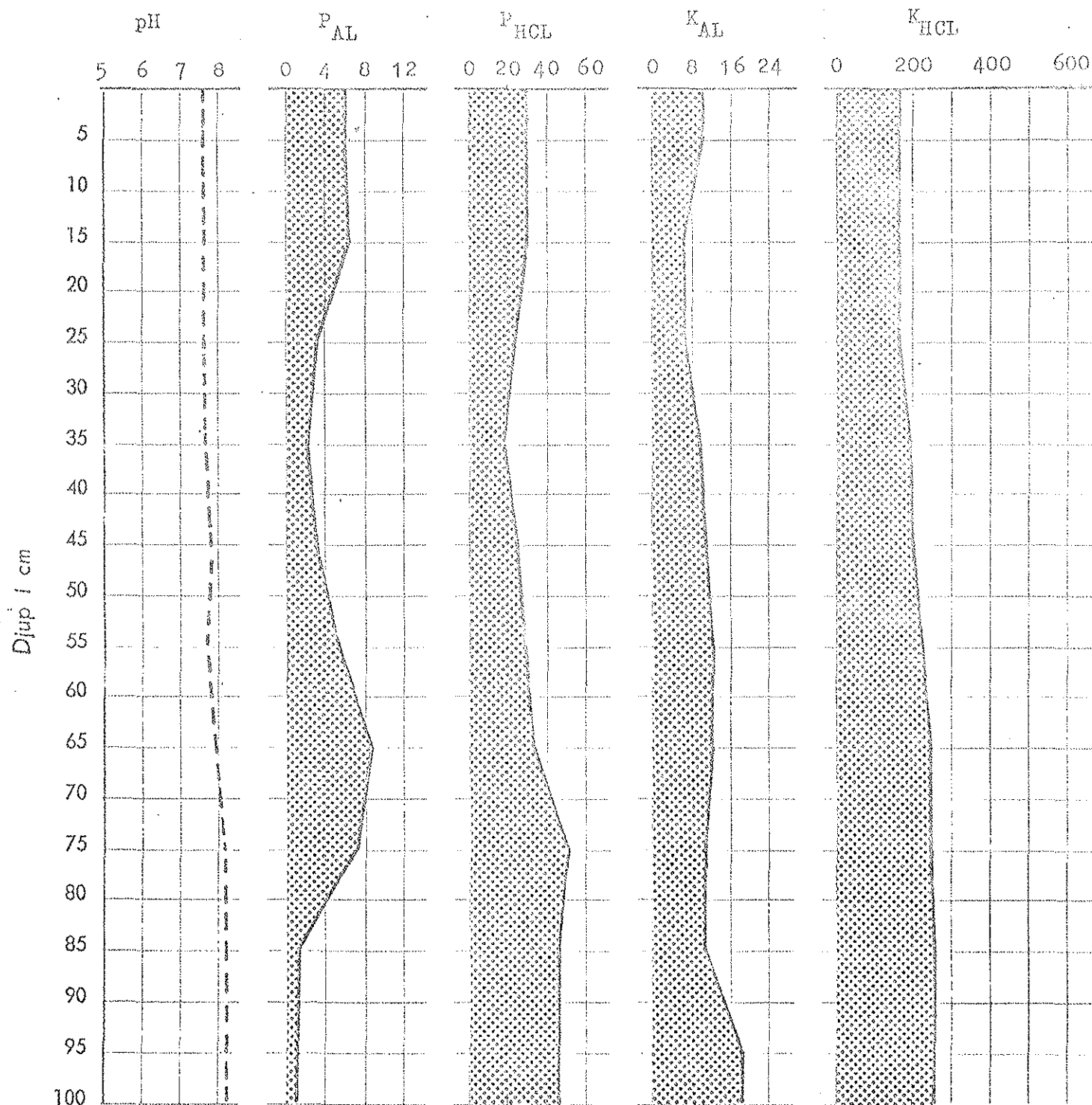


Diagram 15. Försök 701/64. Trollenäs. Markens pH-värde
samt dess innehåll av fosfor och kalium i mg/100 g luft-
torr jord.

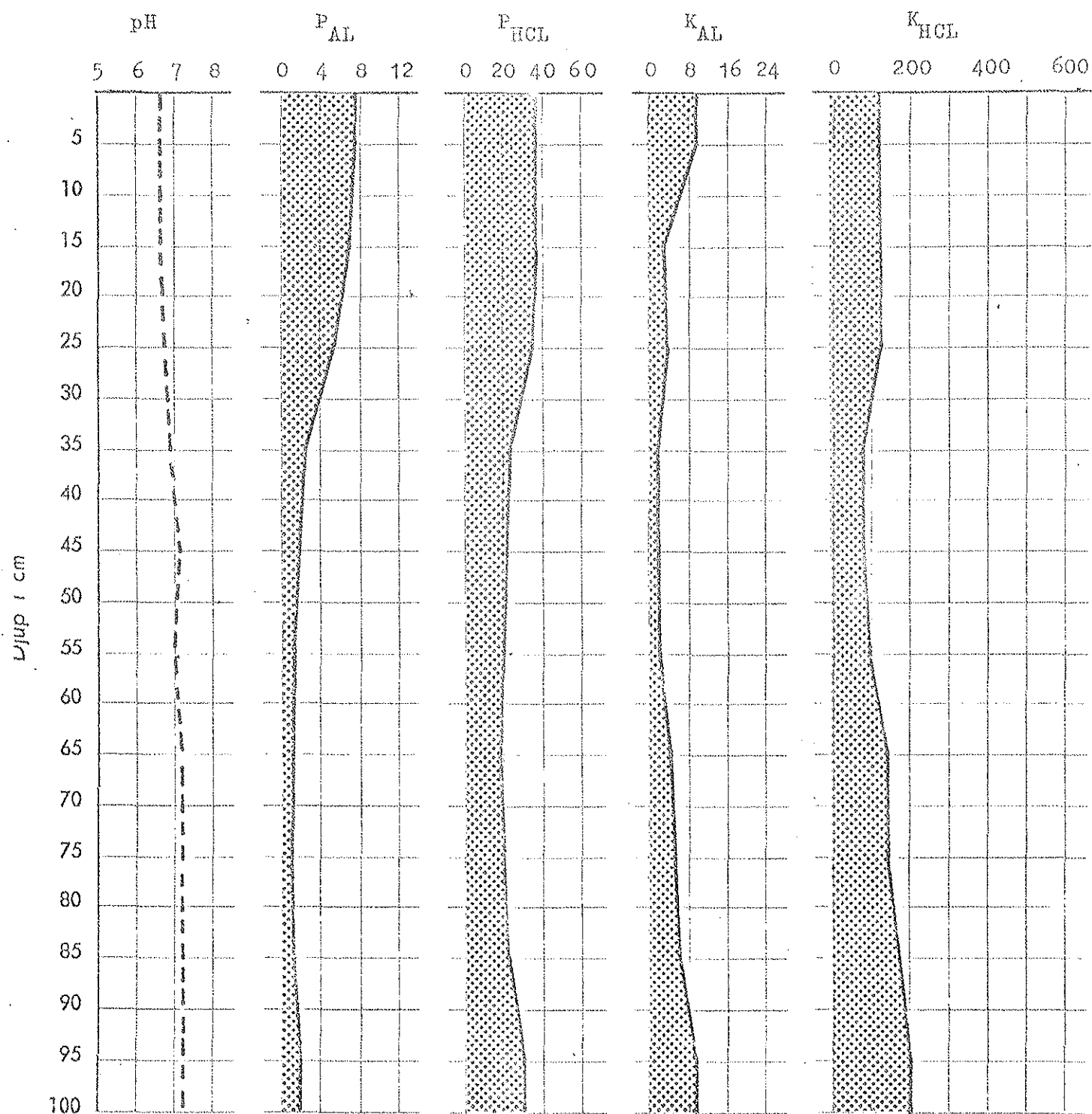
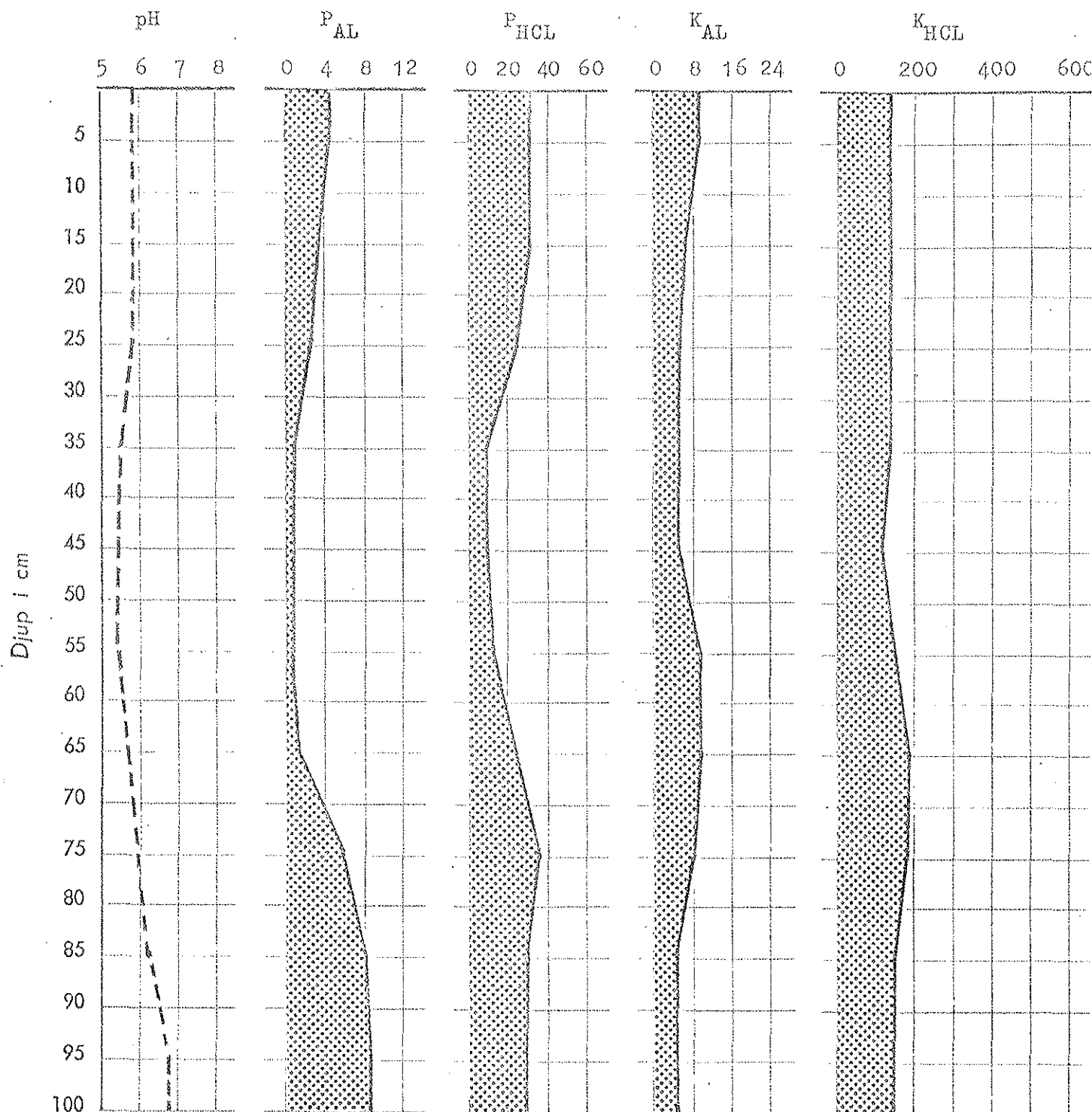


Diagram 16. Försök 702/64. Tarstad. Markens pH-värde
samt dess innehåll av fosfor och kalium i mg/100 g luft-
torr jord.



Tabell 1. Fysikaliska och kemiska data för markprofilerna från de i försöksserien L2-2101 beskrivna försöken.

Försök, nr och plats Experiment, nr. and place	Lager Layer	Kornstorleksfördelning Size distribution of soil particles					p H	Fosfortillstånd Phosphorus-status		Kaliumtillstånd Potassium-status	
		Ler < 2 μ	Mjåla 2-20 μ	Mo 20-200 μ	Sand 200-2000 μ	Mull Humus		P _{AL} xxx	P _{HCl} xxx	K _{AL} xxx	K _{HCl} xxx
M 11/64 Hviderup, Ørtøfte	Matj. x Alv xx	24 31	20 23	36 28	18 18	1,7	6,7	6,3	12	82	210
717/64 Bomarsø, Kævlunge	Matj. Alv	15 18	16 16	46 43	21 23	2,4	5,9	11,4	11	35	95
774/65 Rennarløv, Esløv	Matj. Alv	20 23	18 16	39 38	20 23	2,7	6,5	9,4	7	41	120
556/65 Svenstorp, Ørtøfte	Matj. Alv	15 17	18 17	43 43	22 23	2,4	6,9	12,1	9	54	110

x Topsoil

xx Subsoil

xxx Determined with Egnér's ammonium-lactate method.

Tabell 2. Skörderesultat i försöksserien L2-2101.

Försök, nr och plats Experiment, nr and place	År Year	Gröda Crop	Skörd i A-ledet kg/ha Yield in A plots kg/ha	Skörd i B-ledet rel.tal, A=100 Yield in B plots if A= 100
M 11/64	1964	Korn		
Hviderup,	1965	Socketbetor	31500	111 ^{xxx}
Örtofta	1966	Vårvete	4280	100
Första skörd 1965	1967	Korn	4250	102
	1968	Höstraps	2458	101
			Medeltal	103,5
717/64	1964	Havre		
Bomansro,	1965	Korn	4800	103
Kävlinge	1966	Konservärtor	6080	99
Första skörd 1965	1967	Höstraps	3590	104 ^x
			Medeltal	102,0
774/65	1965	Höstvete		
Remmarlöv,	1966	Socketbetor	46780	100
Eslöv	1967	Vårvete	5000	99
Första skörd 1966			Medeltal	99,5
556/65	1965	Socketbetor		
Svenstorp,	1966	Korn	4280	100
Örtofta	1967	Höstraps	3450	102
Första skörd 1966	1968	Höstvete	5489	100
			Medeltal	100,7

Medeltal för samtliga försök om A = 100: B = 101,8

A = ingen alvluckring (no subsoiling)

B = alvluckring (subsoiling)

Tabell 3. Skörderesultat i försöksserien R2-2401.

Försök, nr och plats Experiment, nr and place	År Year	Gröda Crop	Skörd i A-ledet kg/ha Yield in A plots kg/ha	Skörd i B-ledet, rel. tal A=100 Yield in B-plots if A=100	Skörd i C-ledet, rel. tal A=100 Yield in C-plots if A=100
700/64 V:a Karlsnäs, Teckomatorp Första skörd 1965	1964	Höstvete			
	1965	Korn	3930	102	100
	1966	Höstraps	2850	100	105
	1967	Höstvete	5380	99	99
			Medeltal	100,3	101,3
701/64 Trollenäs, Eslöv Första skörd 1965	1964	Höstvete			
	1965	Konservärtor	7360	95	94
	1966	Vitsenap	2040	101	98
	1967	Höstvete	5830	101	101
	1968	Havre	4325	98	99
			Medeltal	98,8	98,0
702/64 Tarstadgården, Tågarp Första skörd 1965	1964	Konservärtor			
	1965	Vårvete	4620	99	99
	1966	Vall I	-	-	-
	1967	Höstraps	3980	100	98
			Medeltal	99,5	98,5

Medeltal för samtliga försök om A = 100: B = 99,4 och C = 99,2

A = Normal plöjning (Normal ploughing)

B = Djupplöjning (Deep ploughing)

C = Alvluckring i samband med plöjning. (Subsoiling in connection with ploughing)

Tabell 4. Översikt av de relativa skördarna i försöksserierna L2-2101 och R2-2401.

Försöksserie Trialseries	Led Plots	Försök Experiment	Skörd i relativt tal om A = 100 för resp. försök och år Yield in relative number if A = 100 in resp. experiment and year					
			År Year	1965	-66	-67	-68	Totalt: för försök : för serie Total: for experiment: for series
L2-2101	B	M11/64	111 ^{xxx}	100	100	102	101	103,5
		717/64	103	99	104	104	-	102,0
		747/65	-	100	99	99	-	99,5
		556/65	-	100	102	102	100	100,7
			Medeltal	107	99,8	101,7	100,5	101,8
R2-2401	B	700/64	102	100	99	99	-	100,3
		701/64	95	101	101	101	98	98,8
		702/64	99	-	100	100	-	99,5
			Medeltal	98,7	100,5	100	98	99,4
	C	700/64	100	105	99	99	-	101,3
		701/64	94	98	101	101	99	98,0
		702/64	99	-	98	98	-	98,5
			Medeltal	97,7	101,5	99	99	99,2

Sammanfattning

Fyra försök med separat alvluckring till 55 cm djup och tre försök med alvluckring till 35 cm djup i samband med plöjning samt djupplöjning till 35 cm djup beskrives. Samtliga försöksplatser har varit belägna på den skånska sydvästmoränen. Jordarterna har varit olika slag av moränleror. Dessa jordar hör till våra bästa åkerjordar. Under åren 1965-68 har i de beskrivna försöken 30 skördar tagits från djupbearbetade försöksled. Endast två av dessa har givit säkra skördeökningar. I inget fall har säkra skördeminskningar erhållits. Resultaten antyder, att de aktuella jordarna inte har något större behov av luckring av alven. Rötternas utvecklingsmöjligheter tycks vara goda. Ytterligare en möjlighet till uteblivna positiva effekter av djupbearbetning kan vara, att bearbetningen ej givit de önskade förändringarna i jorden.

Med hittills prövade metoder tycks djupbearbetning ej ha något värde på de ifrågavarande jordarna. Erfarenheter från andra försök antyder, att positiva effekter av djupbearbetning endast kan förväntas, då man med tillgängliga redskap kan avhjälpa konstaterade felaktigheter i profilen. Dylika felaktigheter kan vara ortsten, vissa organiska bildningar samt vissa mineraljordarter med låg halt av kolloidalt material.

Summary

Seven experiments with subsoiling and deep ploughing in Southwestern Sweden 1964 - 68.

Four experiments with subsoiling, independent of ploughing, to a depth of 55 cm and three experiments with both subsoiling to a depth of 35 cm in connection with ploughing and deep ploughing to a depth of 35 cm are presented. The soils on all places were loams of morainic origin with a clay ($\frac{1}{2}\mu$) content between 12 and 30 per cent (Plate 1). These soils belong to the best agricultural soils in Sweden. The experiments described were carried out from 1964-68. During these years 30 crops from subsoiled or deep ploughed plots were taken. Only two of these have given significant yield increases.

In no case a significant yield decrease has been obtained. The results of the experiments indicate that these soils have no need for subsoiling. The soils in question seem to offer satisfactory possibilities for normal development of plant roots in the deeper layers without subsoiling (compare plate 1). A further interpretation of the results is that the effect of the cultivation on the soil was unsatisfactory.

The deep cultivation methods tested seems to be of limited value on the actual soils. Other experiments indicate, that positive effects of deep cultivation can only be expected when some undesirable soil conditions can be eliminated with the available implements. Successful deep cultivation can be expected on soils with certain hard pans, organic formations and soils with horizons with low content of colloidal matter.

In the experiments the following treatments were carried out:

In trial serie L2-2101:

A = No subsoiling

B = Subsoiling to a depth of 55 cm independent of ploughing

In trial serie R2-2401:

A = Normal ploughing

B = Deep ploughing to a depth of about 35 cm

C = Ploughing to a depth of 25 cm and subsoiling another 10 cm in connection with the ploughing.

English texts to tables, plate and diagram.

Table 1. Physical and chemical data for the soil profiles from the experiments in the trial serie L2-2101 described.

Table 2. Results from the trial serie L2-2101.

Table 3. Results from the trial serie R2-2401.

Table 4. Survey of the relative yields in the trial series L2-2101 and R2-2401.

Plate 1. Soil profiles from experiments 700/64, V:a Karlsnäs (to the left) and 701/64, Trollenäs (to the right). The depth of the horizontal cuts are indicated in the pictures.

- Diagrams 1 - 10. Monthly rainfalls and monthly average temperatures 1964-68 compared with average monthly rainfall and temperature 1931-60. Observation place: Lund.
- Diagram 11. Experiment 700/64, V:a Karlsnäs. Mechanical composition of the soil. The sizes of the fractions are as follows: Ler $< 0,002$ mm, finmjäla $0,002 - 0,006$ mm, grovmjäla $0,006 - 0,02$ mm, finmo $0,02 - 0,06$ mm, grovmo $0,06 - 0,2$ mm, sand $0,2 - 2$ mm. Mull = organic fraction.
- Diagram 12. Experiment 701/64, Trollenäs. Mechanical composition of the soil.
- Diagram 13. Experiment 702/64, Tarstad. Mechanical composition of the soil.
- Diagram 14. Experiment 700/64, V:a Karlsnäs. pH-value and content of phosphorous and potassium in mg/100 g air-dried soil.
- Diagram 15. Experiment 701/64, Trollenäs. pH-value and content of phosphorous and potassium in mg/100 g air-dried soil.
- Diagram 16. Experiment 702/64, Tarstad. pH-value and content of phosphorous and potassium in mg/100 g air-dried soil.

Litteratur

Nilsson, N.M. & Henriksson, L., Alvluckringsförsök 1937-63.

Rapporter från Jordbearbetningsavdelningen,
Uppsala 7. 1968.

Andersson, S. & Wiklert, P. Markfysikaliska undersökningar i odlad jord XI. Studier av några markprofiler på Ultuna egendom. Grundförbättring 1959, specialnummer 3.

RAPPORTER från JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN.

Nr	År	
1	1968	Inge Håkansson: Fysikalisk och kemisk beskrivning av markprofiler från 8 platser i Uppland och Västergötland. 128 sid.
2	1968	Inge Håkansson: Några synpunkter på forskning och försöksverksamhet i jordbearbetningen. 6 sid.
3	1968	Nils M. Nilsson, Lennart Henriksson: Försök med harvning till vårsäd 1941 - 1959. 29 sid.
4	1968	Åke Huhtapalo, Reijo Heinonen: Inledande försök med gödselradmyllning kombinerat med sådd 1964 - 1966. 37 sid.
5	1968	Lennart Henriksson: Orienterande försök med bearbetning till höstvet. 7 sid.
6	1968	Lennart Henriksson: Försök med olika såtider. 7 sid.
7	1968	Reijo Heinonen: Berättelse över studieresa till Sovjet den 11 - 26 juli 1967. 13 sid.
8	1968	Inge Håkansson: Markfysikaliska studier i ett växtföljdsförsök på Ås den 15 - 16 juli 1966. 13 sid.
9	1968	Bo Thente: Luftpermeabilitetsmätning som markfysikalisk undersökningsmetod. 41 sid.
10	1968	Reijo Heinonen, Åke Huhtapalo: Besvarade och obesvarade frågor om radmyllning av kvävegödsel. 13 sid.
11	1968	Lennart Fergedal: Försök med jordpackning vid olika tidpunkter på våren. År 1967. 9 sid.
12	1968	Nils M. Nilsson, Lennart Henriksson: Alvluckringsförsök 1937 - 1963. 32 sid.
13	1968	Reijo Heinonen: Tidig vårsådd. Växtfysiologiska och ekologiska synpunkter på aktuella tendenser i såbäddsberedning och sådd av vårstråsäd. 19 sid.
14	1968	Erik Jakobsson: Plöjningsförsök med olika tiltbredder och vändskiveformer. 10 sid.
15	1968	Lennart Henriksson: Försök med grund plöjning. 9 sid.
16.	1968	Stig Ledin: Olika halmnedbruksmetodernas verkan på kvickrot och på några fröogräs. 21 sid.
17	1969	Inge Håkansson, Börje Gillberg: Lufttrycket i traktordäcken under fältarbeten. En stickprovundersökning hösten 1968. 32 sid.
18	1969	Göte Bertilsson: Studier över tryckets markpåverkan. 62 sid.
19	1969	Peter Edling, Nils M. Nilsson, Inge Håkansson: Sju skånska försök med alvluckring och djupplöjning 1964 - 1968. 26 sid.

Denna serie av stencilerade rapporter utges från avdelningen för jordbearbetning vid Lantbrukshögskolans institution för växtnäringslära och jordbearbetning. Serien utkommer i fri följd och innehåller material, som inte alls eller först i ett senare sammanhang ges ut i tryck. Som exempel kan nämnas preliminära undersökningsresultat och försökssammanställningar, primärmaterial och tabellbilagor till tryckta publikationer samt rapporter, meddelanden o.d., som av olika skäl vänder sig endast till en begränsad grupp av läsare. Serien finns tillgänglig vid avdelningen och kan i mån av tillgång erhållas därifrån.

Adress: Avdelningen för jordbearbetning, Lantbrukshögskolan, 750 07 UPPSALA 7.

Vinjetten på första omslagssidan återger den s.k. Ultunaplogen, tillverkad på Ultuna slöjdverkstad omkring år 1850.